# ITEM 329 – HYPOTHERMIE/HYPERTHERMIE

## HYPOTHERMIE

**Hypothermie** = température centrale < **35°C**
- **Hypothermie légère** = **32** à **35°C** : patient **conscient**, **frissons, extrémités froides,** peu de répercussion circulatoire
- **Hypothermie modérée** = **28** à **32**°C : **troubles de la vigilance**, **hypoventilation alvéolaire, bradycardie**
- **Hypothermie sévère** = **24** à **28**°C : **coma**, risque d'**apnée**, **bradycardie** constante, **élargissement des QRS** avec risque de **FV**
- **Hypothermie profonde** = < **24**°C : **état de mort apparente**, évolution vers **l'arrêt cardiorespiratoire**

➞ En cas de suspicion d'hypothermie : utiliser un thermomètre gradué à partir de 28°C (risque de méconnaître le diagnostic en cas d'utilisation d'un thermomètre gradué à partir de 34°C)

### *Physiopathologie*

Maintien de la température centrale à 37°C lors de l'exposition à une température extérieure abaissée : débute au niveau de thermorécepteurs cutanés, activant les noyaux hypothalamiques
- **Vasoconstriction cutanée** : limite l'afflux sanguin chaud en périphérique
- ↗ Production de chaleur par **frissons** (activité musculaire involontaire) : multiplie par 5 la production de chaleur

En cas d'épuisement des mécanismes de régulation et/ou poursuite de l'exposition au froid : ↘ de la température centrale, jusqu'au décès par asystolie ou FV

➞ Au-dessous de 30°C, les besoins tissulaires en $O_2$ baissent : bonne tolérance des organes à l'hypoxie, en particulier du cœur et du cerveau

### *Diagnostic*

- Contexte : accident de montagne, immersion avec ou sans noyade, personnes défavorisées ou sans domicile…
- Facteur aggravant : sujet âgé (↘ thermogénèse), intoxication alcoolique et médicamenteuse (inhibition des frissons, vasodilatation superficielle, troubles du comportement, coma), hypothyroïdie, insuffisance surrénale, cachexie

C

| | |
|---|---|
| Phase initiale | - **Plainte de froid**, **frissons** |
| Atteinte neurologique | - **Troubles de la vigilance** : du syndrome confusionnel au coma vigil<br>- **Ralentissement des conductions périphériques**<br>- **Aplatissement progressif de l'électrogénèse cérébrale** |
| Atteinte circulatoire | - Fréquence cardiaque :<br>. **Tachycardie** initiale, puis **bradycardie** progressive<br>. Parfois associé à un **BAV complet** (pour des températures < 30°C)<br>- ECG :<br>. Ralentissement de conduction : **BSA, BAV, bloc intra-ventriculaire, allongement du QT**<br>. **Onde J d'Osborne** (classique, non systématique) si température < 32° : surélévation du point J de raccordement du QRS avec la ligne isoélectrique (aspect RsR' de BBD)<br>- **Baisse du débit cardiaque** : par vasoconstriction périphérique, hypovolémie, bradycardie et chute de l'inotropisme<br>- **Troubles du rythme** : **asystolie**, **FV**<br>➞ La FV se déclenche souvent à l'occasion d'une **stimulation nociceptive**, et est parfois résistante au choc électrique tant que la température reste **< 30°C** |
| Atteinte respiratoire | - **Hypoventilation alvéolaire** progressive<br>- **Encombrement** par altération des fonctions ciliaires bronchiques<br>- ↗ **Pressions vasculaires pulmonaires** |
| Autres | - Atteinte digestive : **ralentissement du transit, altération du métabolisme hépatique**…<br>- Atteinte immunitaire : ↘ **des défenses immunitaires** (par ↘ production des cytokines, du NO, régulation des activités enzymatiques, ↘ agrégation plaquettaire et coagulation, altération de la migration et de l'activité des polynucléaires) |

| **Hypothermie légère 32 à 35°C** | **Hypothermie modérée 28 à 32°C** | **Hypothermie sévère 24 à 28°C** | **Hypothermie profonde < 24°C** |
|---|---|---|---|
| - **Baisse de la vigilance**<br>- **Tachycardie**<br>- **HTA**<br>- **Frissons**<br>- **Téguments froids** | - **Obnubilation, coma**<br>- **Abolition des réflexes**<br>- **Bradycardie, hypotension**<br>- **Hypoventilation alvéolaire**<br>- ECG : - Allongement QRS<br>- Allongement PR<br>- Onde J d'Osborn<br>- **Cyanose des extrémités**<br>- Absence de frissons | - **Coma**<br>- **Bradypnée extrême**<br>- Troubles du rythme : **asystolie, FV** | - **Etat de mort apparente** (absence de réflexe du tronc cérébral d'interprétation difficile en cas de température centrale < 20°C)<br>- **Arrêt cardiorespiratoire** |

<table>
<tr><td></td><td>Bio</td><td colspan="3">- Nombreuses anomalies biologiques : perturbation de l'interprétation des GDS…<br>- Hypothermie sévère : hypokaliémie, thrombopénie, CIVD</td></tr>
<tr><td rowspan="6">TTT</td><td rowspan="4">Réchauffement</td><td>Risques</td><td colspan="2">= Risques cardiovasculaires, favorisé par :<br>. Une correction trop rapide de la température<br>. Un réchauffement appliqué par la périphérie<br>. Une hypothermie initiale profonde<br>- Déséquilibre entre les besoins périphériques en $O_2$ et l'incompétence myocardique par retard du réchauffement du myocarde<br>- Vasodilatation périphérique brutale entraînant un passage du sang froid dans la circulation, pouvant aboutir à une diminution de la température centrale<br>➝ Réchauffement progressif, sous surveillance médicale, à vitesse inverse de celle du refroidissement : vitesse de réchauffement maximal < 1°C/heure</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Moyens</td><td>Arrêt de la déperdition de chaleur</td><td>= Malade soustrait de l'atmosphère froide et placé en ambiance chaude ou réchauffée (couverture de survie, locaux chauffés)<br>- Efficace seulement en cas de persistance de possibilités de thermogénèse spontanée : hypothermie modérée et peu sévère<br>- Remontée de la température < 1°C/heure</td></tr>
<tr><td>Couverture et matelas chauffants</td><td>- Sans risque hémodynamique et rythmique (à l'inverse des immersions en bains chauds et des réchauffements externes trop brutaux)<br>- Remontée de la température de 1 à 2°C/heure</td></tr>
<tr><td>Méthodes actives internes</td><td>- Réchauffement de l'air inspiré, irrigations pleurales, réchauffement des perfusions, hémodialyse ou dialyse péritonéale…<br>- Système de réchauffement intravasculaire sur VVC fémorale<br>- Assistance circulatoire dans les formes les plus graves : réanimation des hypothermies en arrêt circulatoire</td></tr>
<tr><td>Indication</td><td colspan="2">= Selon la sévérité de l'hypothermie (profondeur, vitesse d'installation, terrain) et les moyens disponibles<br>- Hypothermie légère ou modérée avec conservation des moyens de défense : réchauffement passif par voie externe sous surveillance hémodynamique<br>- Hypothermie sévère : - Surveillance en réanimation<br>- Réchauffement externe de 0,5 à 1°C/heure<br>- Assistance circulatoire en cas d'échec<br>- Hypothermie profonde avec instabilité circulatoire et/ou ACR : réanimation symptomatique lourde, voire assistance circulatoire en cas d'échec</td></tr>
<tr><td>Mesures associées</td><td colspan="3">- Traitement étiologique des causes favorisantes<br>- En cas d'hypotension : remplissage vasculaire</td></tr>
<tr><td>Surveillance</td><td colspan="3">- Risque d'hypokaliémie, d'aggravation progressive au cours du réchauffement (dès que la diurèse reprend) : correction par sels de potassium<br>- Complication rythmique (risque élevé < 32°C) : surveillance scopée<br>- Complication de révélation tardive (après traitement) : pancréatite, rhabdomyolyse, fractures ou lésions traumatiques initiales, syndrome dépressif grave…</td></tr>
<tr><td colspan="4">➝ Mortalité élevée, proportionnelle à la profondeur de l'hypothermie</td></tr>
</table>

# COUP DE CHALEUR

**Coup de chaleur** : - Température centrale > **40°C**
- **Signes neurologiques** : **confusion, délire, convulsions, troubles de conscience** jusqu'au **coma**
- Absence d'argument en faveur d'une origine infectieuse
- Présence d'un facteur favorisant identifié

- **Coup de chaleur classique** (climatique) = exposition prolongée à des températures ambiantes élevées : rare (même en zone tropicale, par acclimatation physiologique), touchant principalement les sujets âgés ou vulnérables en période caniculaire
- **Coup de chaleur d'exercice** = lié à un effort physique intense et prolongé (favorisé par une atmosphère chaude et humide) : notamment activités militaires en situation extrêmes, compétitions sportives (marathon…), travaux de force en ambiance chaude et/ou enceinte close (travaux publics, sidérurgie…), y compris chez un sujet en bonne santé

## *Physiopathologie*

### Régulation de l'homéothermie

- **Thermogénèse** : métabolisme de base, activité musculaire ± participation de l'environnement si la température ambiante excède celle du corps humain
- **Thermolyse** = principalement cutanée : **radiation** (rayonnement) et **évaporation** (vapeur d'eau)
➝ Pour des températures extérieures **> 35°C**, seule l'évaporation permet de une thermolyse
- **Régulation hypothalamique** : thermostat maintenant une température corporelle de 37°C, via le système nerveux autonome (adaptant la perfusion et la vasodilatation cutanée)

### Altération de la boucle de thermo-régulation

- **Cytotoxicité directe** de la chaleur : lésions de l'hypothalamus et du système nerveux autonome
- **Syndrome de réponse inflammatoire systémique** = ↗ le seuil d'activation du thermocontrôle thalamique : dû à la production excessive de cytokines inflammatoires par un exercice musculaire prolongé et par une souffrance ischémique mésentérique (conséquence de la redistribution préférentielle du flux sanguin vers les muscles et la peau)
- **Activation de la coagulation** ➝ micro-thromboses vasculaires à l'origine d'une altération de la microcirculation : ↘ l'efficacité des mécanismes de thermorégulation
- Perturbation de la thermorégulation par des médicaments : **neuroleptique**, **anti-dopaminergique**

### Inefficacité de la sudation

- **Conditions atmosphériques** : hydrométrie de l'air ambiant importante, mouvement d'air faible
- **Inhibition des glandes sudoripares** par dysfonction du système cholinergique
- **Epuisement** ou **déplacement des capacités des glandes sudoripares**

## *Facteurs favorisants*

- Ages extrêmes de la vie
- Antécédent de coup de chaleur
- Comorbidité : perte d'autonomie (toute cause), maladie cardiovasculaire, maladie respiratoire, maladie psychiatrique, déficit neurologique, obésité, maladie cutanée étendue, hyperthyroïdie
- Médicament : **neuroleptique**, autres **psychotropes**, **anti-dopaminergique**, **anticholinergique**, **diurétiques**, **antihypertenseurs**, **polymédication**
- Profession : militaire, pompiers, travaux publics, sidérurgie
- Facteurs sociaux : isolement, faible niveau socio-économique, exclusion sociale
- Facteurs comportementaux : addiction (alcoolisme), habillement inapproprié, exercice physique en ambiance chaude
- Facteurs environnementaux : milieu urbain, vague de chaleur (canicule)

## *Diagnostic*

### C

- Début brutal ou précédé de prodromes, dans un contexte évocateur

#### Prodromes

- **Asthénie, douleur abdominale, vertiges, vomissements, crampes musculaires, sueurs profuses**

#### Phase d'état

- **Hyperthermie** > 40°C
- **Signes neurologiques** : **troubles du comportement, confusion, délire**, **déficit focal, convulsions**, **troubles de conscience** jusqu'au **coma**
- **Sécheresse cutanée** (contrastant avec le niveau d'hyperthermie) : évocatrice

#### Forme grave

= Défaillance multiviscérale : parfois d'emblée
- Défaillance cardiovasculaire : **hypotension artérielle** avec **tachycardie sinusale**, voire **choc**
- Défaillance respiratoire : **polypnée**, puis **épuisement respiratoire**, voire **hypoxémie profonde**
- Défaillance rénale : **oligo-anurie**, risque d'**IR** modérée à sévère
- Troubles de l'hémostase : **thrombopénie**, voire **fibrinolyse** et **CIVD**
- Défaillance hépatique (rare)

### Bio

- Troubles acido-basiques : - **Alcalose respiratoire** initiale : par hyperventilation
- **Acidose métabolique lactique** secondaire : par souffrance tissulaire
- **Hémoconcentration** : hyperprotidémie
- Troubles ioniques = de tout type : **natrémie**, **kaliémie**, **calcémie**, **phosphorémie**
- **Rhabdomyolyse**
- **Cytolyse hépatique** (souvent modérée)

➝ La rhabdomyolyse, la CIVD et l'hyperkaliémie sont plus marqués dans le coup de chaleur d'exercice

<table>
<tr><td rowspan="11">Diagnostic différentiel</td><td colspan="4">→ Devant une hyperthermie maligne avec signes neurologiques, le coup de chaleur est un diagnostic d'élimination</td></tr>
<tr><td>Infectieuse</td><td colspan="3">- Méningite bactérienne ou méningo-encéphalite infectieuse : PL normale ou avec pléiocytose modérée</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Cause médica-menteuse</td><td rowspan="3">Hyperthermie maligne per-anesthésique</td><td colspan="2">= Complication per-opératoire rare, consécutive à l'AG :<br>- Maladie pharmacogénétique du muscle strié d'origine génétique familiale : rigidité musculaire par ↗ du Ca intra-myoplasmique, démasqué par l'anesthésie<br>- Médicament à tropisme musculaire : gaz anesthésiques halogénés<br>- Rôle favorisant des curares dépolarisants (succynilcholine…)</td></tr>
<tr><td>C</td><td>- Hyperthermie > 40°C, d'apparition très rapide<br>- Signes associés : tachycardie, hypertonie des muscles masséters, puis rigidité musculaire généralisée, hyperkaliémie<br>- Complication : instabilité hémodynamique, troubles du rythme cardiaque<br>- Possible forme fulminante d'évolution rapidement fatale</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Syndrome malin des neuroleptiques</td><td colspan="2">= Complication rare des phénothiazines ou des butyrophénones<br>- Classiquement dans les 2 à 15 jours après initiation du traitement, ou parfois après l'arrêt (notamment avec les formes retard) ou précocement (en cas de surdosage)</td></tr>
<tr><td>C</td><td>- Hyperthermie sévère, parfois > 40°C<br>- Signes associés : sueurs profuses, rigidité musculaire extrapyramidale, signes neurologiques centraux (jusqu'au coma), troubles neurovégétatifs (collapsus cardiovasculaire)<br>- Bio : rhabdomyolyse, cytolyse hépatique, hyperleucocytose</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Syndrome sérotoni-nergique</td><td colspan="2">= Complication des inhibiteurs sélectifs de la sérotonine</td></tr>
<tr><td>C</td><td>- Hyperthermie, parfois > 40°C<br>- Signes associés : rigidité musculaire, myoclonies, agitation, confusion, coma<br>- Complication : dysautonomie, état de choc, état de mal épileptique<br>- Bio : rhabdomyolyse, CIVD</td></tr>
<tr><td>Evolution</td><td colspan="4">- Rapidement défavorable en l'absence de traitement : 30 à 50% de mortalité (toutes causes confondues)<br>- Facteurs pronostiques : comorbidités, gravité initiale des défaillances viscérales, complication, délai de PEC<br>- Séquelles neurologiques (20-30%) : ataxie, troubles sensoriels, vertiges, syndrome cérébelleux, troubles cognitifs…</td></tr>
<tr><td>Compli-cation</td><td>- SCA, troubles du rythme ou de conduction<br>- Complications hémorragiques (tous types)<br>- SDRA</td><td>- Nécrose tubulaire aiguë<br>- Infection nosocomiale<br>- Pancréatite aiguë</td><td>- Ischémie mésentérique<br>- Hépatite fulminante<br>- Myélinolyse centro-pontine</td></tr>
<tr><td rowspan="6">TTT</td><td colspan="4">→ Hospitalisation systématique ± en réanimation si coma ou ≥ 2 défaillances organiques</td></tr>
<tr><td>Mesures d'urgence</td><td colspan="3">- Déshabiller le patient<br>- Oxygénothérapie et réhydratation IV<br>- Mise en condition : VVP, monitorage hémodynamique et de la température<br>- Prise en charge des défaillances organiques : intubation, ventilation artificielle, remplissage vasculaire et drogues vasoactives (privilégier la noradrénaline), épuration extra-rénale</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Refroidissement</td><td colspan="3">- Objectif : température centrale < 39°C le plus rapidement possible (idéalement en < 1h)<br>- Arrêt quand température < 38°C avec surveillance du risque de rebond thermique</td></tr>
<tr><td>Conductif externe</td><td colspan="2">- Immersion dans l'eau froide : surtout adapté à la prise en charge des adultes jeunes<br>- Autres : couverture réfrigérée, vessie de glace sur les principaux axes vasculaires</td></tr>
<tr><td>Conductif interne</td><td colspan="2">= Rarement utilisé : lavage gastrique à l'eau glacée, perfusion de soluté glacé, lavage péritonéal, dispositifs intravasculaires avec circulation de liquide réfrigéré, voire CEC</td></tr>
<tr><td>Par convection et évaporation</td><td colspan="2">- Tunnel réfrigérant : utilisation d'un ventilateur, placé à l'extrémité d'un arceau couvert d'un drap, dans lequel est placé le patient recouvert d'un drap humide et un ou plusieurs récipients d'eau glacée<br>- Lits spéciaux (rares) : pulvérisation d'eau fraîche sur le corps et soufflage d'air chaud</td></tr>
<tr><td>Risques</td><td colspan="2">- Inefficacité en cas de température cutanée < 30°C<br>- Risque de gelures avec les méthodes conductives</td></tr>
<tr><td>Préventif</td><td colspan="4">- Limiter les facteurs favorisants chez le sujet à risque : lutte contre l'isolement, limiter l'exposition à la chaleur, protéger du soleil, port de vêtements légers, favoriser l'accès aux espaces climatisés, limiter l'exercice physique en période de canicule, hydratation et contrôle des apports hydrosodés, limiter les diurétiques, antihypertenseurs et psychotropes<br>- Système de veille sanitaire en temps réel : plan national Canicule</td></tr>
</table>